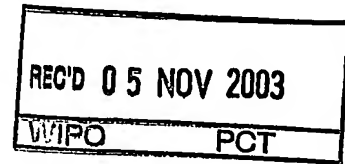




Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

02405887.7

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

Best Available Copy



PCT/EP03/11077

Anmeldung Nr:
Application no.: 02405887.7
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 16.10.02
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Ciba Specialty Chemicals Holding Inc.
Klybeckstrasse 141
4057 Basel
SUISSE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Pigmente auf der Basis von SiOY- bzw. SiO2-Plättchen

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

C09C/

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

Pigmente auf der Basis von SiO_y bzw. SiO_2 -Plättchen

Die vorliegende Erfindung betrifft Pigmente auf der Basis von SiO_y bzw. SiO_2 -Plättchen, die eine Schicht enthalten, die durch Kalzinieren von $\text{TiO}_2/\text{SiO}_y$ ($0,95 \leq y < 1,8$) erhalten wird, sowie deren Verwendung in Farben, Textilien, Tintenstrahldruck, Kosmetika, Lacken, Kunststoffen, Druckfarben, in Glasuren für Keramiken und Gläser und im Sicherheitsdruck.

Die bekannten Titandioxidreduktionspigmente basieren auf der Verwendung von Glimmer oder Titandioxid-Plättchen als Basissubstrat. Das Titandioxid wird auf den beschichteten oder unbeschichteten Basissubstraten aufgefällt und nachfolgend zu Titansuboxiden reduziert. Als Reduktionsmittel werden in der Regel gasförmige Reduktionsmittel wie Wasserstoff oder Ammoniak oder Metalle, wie z. B. Silizium oder Titan, verwendet.

Aus der US-A-4,948,631 ist ein Verfahren zur Herstellung besonders blaustichiger Perlglanzpigmente durch Reduktion von mit Titandioxid beschichteten Glimmerpigmenten mit Ammoniak bei Temperaturen von 750 bis 850°C bekannt.

In der JP H4-20031 wird ein Verfahren zur Herstellung eines farbigen Glimmerpigments durch Mischen eines mit Titandioxid beschichteten Glimmerpigments mit Titan und Reduktion der erhaltenen Mischung im Vakuum bei 500 bis 1000°C beschrieben.

Aus der DE-A-19618562 ist ein Titandioxidreduktionspigment bekannt, das aus Titandioxid, Titansuboxiden und gegebenenfalls einem weiteren Metalldioxid oder Titanoxidnitrit besteht. Dieses Pigment wird erhalten durch Verfestigung einer wässrigen Lösung einer thermisch hydrolysierbaren Titanverbindung auf einem endlosen Band, Ablösung der entstandenen Schicht, Beschichtung der erhaltenen Titandioxidplättchen im Nassverfahren mit weiterem Titandioxid, Trocknung und gegebenenfalls Kalzinieren und Behandlung in einer nicht oxidierenden Gasatmosphäre.

Nachteil der bekannten Pigmente ist jedoch, dass sie ein zu geringes Deckvermögen und/oder keinen Farbflop aufweisen.

Ein hochglänzendes plättchenförmiges Titanreduktionspigment auf Basis von SiO_2 -Plättchen wird in DE-A-198 43 014 beschrieben. Das Titanreduktionspigment wird erhalten, indem man mit TiO_2 und gegebenenfalls mindestens einem weiteren Metalloxid beschichtete SiO_2 -Plättchen in einem Verhältnis von 100 : 1 bis 5 : 1 mit mindestens einem festen Reduktionsmittel mischt, und die Mischungen in einer nichtoxidierenden Gasatmosphäre bei einer Temperatur von mehr als 600°C kalzinieren.

Es wurde nun überraschenderweise gefunden, dass man auch zu Pigmenten auf Basis von SiO_y bzw. SiO_2 -Plättchen mit hohem Glanz und Farbflop kommt, wenn man mit TiO_2 be-

schichtete SiO_y -Plättchen mit $0,95 \leq y < 1,8$, vorzugsweise mit $1,1 < y < 1,5$, zunächst in einer nichtoxidierenden Gasatmosphäre bei einer Temperatur von mehr als 600°C kalziniert und gegebenenfalls anschliessend bei einer Temperatur von mehr als 200°C , vorzugsweise von mehr als 400°C und insbesondere 500 - 1000°C , mit Luft oder einem anderen sauerstoffhaltigen Gas behandelt.

Die vorliegende Erfindung betrifft folglich Pigmente auf Basis von SiO_y bzw. SiO_2 -Plättchen, umfassend

(a) eine Substratschicht aus SiO_y bzw. SiO_2 ,

(b) eine Zwischenschicht, die durch Kalzinieren von $\text{TiO}_2/\text{SiO}_y$ mit $0,95 \leq y < 1,8$ erhalten wird, und

(c) eine TiO_2 -Schicht.

Die Erfindung betrifft Pigmente, deren Teilchen im allgemeinen eine Länge von $2\text{ }\mu\text{m}$ bis $5\text{ }\mu\text{m}$, Breite von $2\text{ }\mu\text{m}$ bis $2\text{ }\mu\text{m}$ und Dicke von 20 nm bis $1,5\text{ }\mu\text{m}$ sowie einem Verhältnis Länge zu Dicke von mindestens $2:1$ aufweisen, wobei die Teilchen einen Kern aus SiO_y bzw. SiO_2 mit zwei im wesentlichen parallelen Flächen, deren Abstand die kürzeste Achse des Kernes ist, und eine auf die parallelen Flächen, vorzugsweise die ganze Oberfläche des Kernes aufgetragene TiO_2 -Schicht aufweisen, wobei zwischen dem SiO_2 -Substrat und der TiO_2 -Schicht eine Zwischenschicht angeordnet ist, die durch Kalzinieren von $\text{TiO}_2/\text{SiO}_y$ mit $0,95 \leq y < 1,8$ erhalten wird. Die Pigmente können auf der TiO_2 -Schicht gegebenenfalls weitere Schichten aufweisen.

Die Dicke der SiO_2 -Schicht liegt im allgemeinen zwischen 20 und 1000 nm , vorzugsweise zwischen 50 und 500 nm , diejenige der TiO_2 -Schicht im allgemeinen zwischen 1 und 100 nm , vorzugsweise zwischen 5 und 50 nm .

Gegenstand der Erfindung ist ebenfalls die Verwendung der erfindungsgemässen Pigmente in Farben, Textilien, Tintenstrahldruck, Kosmetika, Druckfarben, Kunststoffen, Lacken, insbesondere im Autolack, in Glasuren für Keramiken und Gläser und im Sicherheitsdruck.

Die Pigmente auf Basis von SiO_y -Plättchen werden erhalten, indem man mit TiO_2 beschichtete SiO_y -Plättchen mit $0,95 \leq y < 1,8$, vorzugsweise mit $1,1 < y < 1,5$, in einer nichtoxidierenden Gasatmosphäre bei einer Temperatur von mehr als 600°C , vorzugsweise im Bereich von 700 bis 1100°C für mehr als 10 Minuten, bevorzugt für 15 bis 120 Minuten, kalzinert. Die Pigmente auf Basis der SiO_y -Plättchen können anschliessend bei einer Temperatur von mehr als 200°C , vorzugsweise von mehr als 400°C und insbesondere 500 - 1000°C , mit Luft oder einem anderen sauerstoffhaltigen Gas in die Pigmente auf Basis der SiO_2 -Plättchen umgewandelt werden.

Die mit TiO_2 beschichteten SiO_y -Plättchen können grundsätzlich mittels einem Verfahren er-

halten werden, das die folgenden Schritte umfasst (EP 0 240 57 49):

- a) Aufdampfen einer TiO_2 -Schicht auf einen Träger,
- b) Aufdampfen einer SiO_y -Schicht auf die in Schritt a) erhaltene TiO_2 -Schicht und
- c) Aufdampfen einer TiO_2 -Schicht auf die in Schritt b) erhaltene SiO_y -Schicht.

5 Vorzugsweise wird vor Schritt a) ein Trennmittel auf den Träger zur Erzeugung einer Trennmittelschicht aufgedampft, die das Ablösen der Flakes vom Träger erleichtert.

Bevorzugt werden jedoch zunächst, wie nachstehend beschrieben, SiO_y -Flakes hergestellt, die anschliessend nasschemisch mit TiO_2 beschichtet werden.

10

Die plättchenförmigen SiO_y -Substrate bzw. die planparallelen Körper aus SiO_y , mit $0,95 \leq y < 1,8$, vorzugsweise mit $1,1 < y < 1,5$, können mittels einem Verfahren erhalten werden, das die folgenden Schritte umfasst (siehe EP02405649):

- a) Aufdampfen eines Trennmittels auf einen Träger zur Erzeugung einer Trennmittelschicht,
- 15 b) Aufdampfen einer SiO_y -Schicht auf die Trennmittelschicht,
- c) Lösen der Trennmittelschicht in einem Lösungsmittel,
- d) Abtrennen des SiO_y vom Lösungsmittel.

20 Die SiO_y -Schicht in Schritt b) wird vorzugsweise aus einem Verdampfer aufgedampft, in welchem eine Beschickung, umfassend ein Gemisch aus Si und SiO_2 , SiO_y sowie Gemischen davon, vorliegt.

Durch das vorstehend genannte Verfahren sind SiO_y -Substrate (bzw. SiO_2 -Substrate) verfügbar, die im Vergleich zu natürlichen Glimmerplättchen, aber auch im Nassverfahren hergestellten Plättchen, hohe Planparallelität und definierte Dicke im Bereich von ± 10 , bevorzugt ± 5 % der durchschnittlichen Dicke aufweisen.

Bei dem SiO_y -Substrat kann es sich grundsätzlich auch um ein Substrat mit einer Schichtstruktur SiO_y /metallisch reflektierendes Material, bevorzugt ein Metall mit einem Schmelzpunkt grösser als 1000°C , wie beispielsweise Titan/ SiO_y handeln, das erhalten wird, indem man auf das Trennmittel nacheinander SiO_y , metallisch reflektierendes Material und SiO_y aufdampft.

Die SiO_y -Schicht wird erhalten, indem ein vorzugsweise stöchiometrisches Gemisch aus feinem Silizium- und Quarzpulver (SiO_2) in einem Verdampfer, der beispielsweise in DE 4342574 C1 und in US-A-6,202,591 beschrieben ist, auf mehr als 1300°C im Hochvakuum

erhitzt wird. Das Reaktionsprodukt ist Siliziummonoxidgas, das unter Vakuum direkt auf den vorbeilaufenden Träger gelenkt und dort als SiO kondensiert wird. Auch nichtstöchiometrische Gemische können verwendet werden. Im Verdampfer liegt eine Beschickung, umfassend ein Gemisch aus Si und SiO_2 , SiO_x , sowie Gemischen davon, vor, wobei die Teilchengröße der miteinander reagierenden Substanzen (Si und SiO_2) zweckmäßig kleiner als 0,3 mm ist. Das Gewichtsverhältnis von Si zu SiO_2 liegt zweckmäßig im Bereich von 0,15:1 bis 0,75:1 (Gewichtsteile), vorzugsweise liegt ein stöchiometrisches Gemisch vor. Im Verdampfer vorhandenes SiO_x verdampft direkt. Si und SiO_2 reagieren bei einer Temperatur von mehr als 1300°C zu Siliziummonoxiddampf. Das auf dem Träger kondensierte Trennmittel kann ein Lack, ein in organischen Lösungsmitteln oder Wasser löslicher, im Vakuum verdampfbarer, organischer Stoff, wie Anthracen, Anthrachinon, Acetamidophenol, Acetylsalicylsäure, Camphersäureanhydrid, Benzimidazol, Benzol-1,2,4-tricarbonsäure, Biphenyl-2,2-dicarbonsäure, Bis(4-hydroxyphenyl)-sulfon, Dihydroxyanthrachinon, Hydantoin, 3-Hydroxybenzoesäure, 8-Hydroxychinolin-5-sulfonsäure-monohydrat, 4-Hydroxycumarin, 7-Hydroxycumarin, 3-Hydroxynaphthalin-2-carbonsäure, Isophthalsäure, 4,4-Methylen-bis-3-hydroxynaphthalin-2-carbonsäure, Naphthalin-1,8-dicarbonsäureanhydrid, Phthalimid und dessen Kalliumsalz, Phenolphthalein, Phenothiazin, Saccharin und seine Salzen, Tetraphenylmethan, Triphenylen, Triphenylmethanol oder eine Mischung aus mindestens zwei dieser Stoffe, sein. Bevorzugt ist das Trennmittel ein wasserlösliches, im Vakuum verdampfbares, anorganisches Salz (siehe beispielsweise DE 198 44 357), wie Natriumchlorid, Kaliumchlorid, Lithiumchlorid, Natriumfluorid, Kaliumfluorid, Lithiumfluorid, Calciumfluorid, Natriumaluminiumfluorid und Dinatriumtetraborat.

Gewöhnlich wird Schritt c) bei einem Druck durchgeführt, der höher als der Druck in den Schritten a) und b) und niedriger als der Atmosphärendruck ist.

Der bewegliche Träger weist vorzugsweise ein oder mehrere geschlossene Metallbänder mit oder ohne Polymer-Beschichtung oder ein oder mehrere Polyimid- oder Polyethylenterephthalatbänder auf. Der bewegliche Träger kann ferner ein oder mehrere um eine Achse rotierende Scheiben, Zylinder oder andere rotationssymmetrische Körper aufweisen.

Es können mehrere Trennmittel- und Silizium-Suboxidschichten auf den beweglichen Träger

im Vakuum abwechselnd nacheinander aufgedampft werden, bevor deren Entfernung durch Auflösen der kondensierten Trennmittelschichten stattfindet. Die planparallelen Körper aus SiO_x werden vom Lösemittel des Trennmittels vorzugsweise durch Auswaschen und nachfolgendes Filtrieren, Sedimentieren, Zentrifugieren, Dekantieren oder Eindampfen getrennt.

Die planparallelen Körper aus Siliziumsuboxid können ferner nach dem Auswaschen des im Lösemittel enthaltenen, gelösten Trennmittels zusammen mit dem Lösemittel eingefroren werden und nachfolgend einem Prozess der Gefriertrocknung unterzogen werden, wobei das

Lösemittel durch Sublimation unterhalb des Tripelpunktes abgetrennt wird und das trockene Siliziumsuboxid in Form von einzelnen planparallelen Körpern zurückbleibt.

Das auf dem beweglichen Träger kondensierte Silizium-Suboxid entspricht der Formel SiO_y mit $0,95 \leq y < 1,8$, vorzugsweise mit $1,1 < y < 1,5$, wobei y-Werte von weniger als 1 durch einen Siliziumüberschuss im Verdampfermaterial erzielt werden. Verdampftes SiO kondensiert, außer im Ultrahochvakuum, bei technischen Vakua von einigen 10^{-2} Pa immer als SiO_y mit $1 \leq y < 1,8$, insbesondere mit $1,1 < y < 1,5$, da durch Ausgasung von Oberflächen in Hochvakuumapparaturen immer noch Spuren von Wasserdampf vorhanden sind, welche mit dem reaktionsfreudigen SiO bei Verdampfungstemperatur reagieren.

Im einzelnen werden auf einen an den Verdampfern unter einem Vakuum von $< 0,5$ Pa vorbeilaufenden Träger, der ein geschlossenes Metallband sein kann, nacheinander ein Salz, zum Beispiel NaCl , gefolgt von einer Schicht aus Siliziumsuboxid (SiO_y) aufgedampft. Die aufgedampften Dicken von Salz liegen bei etwa 20 bis 100 nm, bevorzugt bei 30 bis 60 nm, die von SiO_y je nach Einsatzzweck des Produktes bei 20 bis 1000 nm, bevorzugt 50 bis 500 nm. Auf seinem weiteren Weg läuft der bandförmige, zu einer Schleife geschlossene Träger durch dynamische Vakuumschleusen bekannter Bauart (vgl. US 6,270,840) in einen Bereich mit 1 bis 5×10^4 Pa, vorzugsweise 600 bis 10^5 Pa und insbesondere 10^3 bis 5×10^3 Pa Druck und taucht dort in ein Ablösebad ein. Dabei sollte die Temperatur des Lösungsmittels so gewählt werden, dass sein Dampfdruck im genannten Druckbereich liegt. Durch mechanische Unterstützung löst sich die Trennmittelschicht schnell auf und die Produktschicht zerfällt zu Flocken, die nun als Suspension im Lösungsmittel vorliegen. Auf seinem weiteren Weg wird das Band getrocknet und von noch anhaftenden Verunreinigungen befreit. Es läuft durch eine zweite Gruppe von dynamischen Vakuumschleusen zurück in den Bedampfungsraum, wo sich der Beschichtungsprozess mit Trennmittel und Produktschicht aus SiO_y wiederholt.

Die in beiden Fällen nun vorliegende Suspension aus Produktkörpern, Lösemittel und darin gelöstem Trennmittel wird nun nach bekannter Technik in einem weiteren Arbeitsgang getrennt. Hierzu wird der Produktkörper zuerst in der Flüssigkeit konzentriert und mehrmals mit frischem Lösemittel gespült, um das gelöste Trennmittel auszuwaschen. Danach wird durch Filtrieren, Sedimentieren, Zentrifugieren, Dekantieren oder Eindampfen das Produkt, das als noch nasser Feststoff vorliegt, abgetrennt und getrocknet.

Es ist möglich, in der Verdampfungszone die Verdampfer von Trennmittel und Produkt mehrfach hintereinander in Bandlaufrichtung anzuordnen. Dadurch entsteht bei geringem apparativen Mehraufwand eine Schichtenfolge von T + P + T + P, wobei T die Trennmittelschicht und P die Produktschicht bedeuten.

Die Abtrennung der planparallelen Körper nach dem Auswaschen an Atmosphäre lässt sich

schonend durchführen, indem die auf ca. 50% Festkörpergehalt aufkonzentrierte Suspension eingefroren wird und in bekannter Weise einer Gefriertrocknung bei etwa -10°C und 50 Pa Druck unterzogen wird. Zurück bleibt die trockene Substanz als Produkt, welches den Stufen der Weiterverarbeitung durch Beschichten oder chemische Umwandlung unterzogen werden kann.

Statt eines geschlossenen Bandes ist es möglich, das Produkt herzustellen, indem in einer Apparatur ein Rotationskörper die Schritte der Bedampfung mit Trennmittel und SiO_2 , dem Ablösen und Trocknen des Trägers nach DE-A-19952032 durchgeführt werden. Der Rotationskörper kann hierbei eine oder mehrere Scheiben, ein Zylinder oder ein sonstiger rotationssymmetrischer Körper sein.

Die Beschichtung der SiO_2 -Plättchen kann nasschemisch, wie beispielsweise in WO93/08237 beschrieben, oder mittels CVD-Verfahren, wie beispielsweise in DE-A-196 14 637 beschrieben, erfolgen. Vorzugsweise erfolgt die Beschichtung der SiO_2 -Plättchen nasschemisch.

Zur Beschichtung werden die SiO_2 -Partikel in Wasser suspendiert und mit einem oder mehreren hydrolysierbaren Titansalzen bei einem für die Hydrolyse geeigneten pH-Wert versetzt, der so gewählt wird, dass die Titanoxide bzw. Titanoxidhydrate direkt auf den Partikeln niedergeschlagen werden, ohne dass es zu Nebenfällungen kommt. Der pH-Wert wird üblicherweise durch gleichzeitiges Zudosieren einer Base konstant gehalten. Anschliessend werden die Pigmente abgetrennt, gewaschen und getrocknet und gegebenenfalls geglüht. Falls erwünscht, können die Pigmente nach Aufbringen einzelner Beschichtungen abgetrennt, getrocknet und gegebenenfalls geglüht werden, um dann zur Ausfällung weiterer Schichten wieder resuspendiert zu werden.

Die Titanoxidschichten sind beispielsweise in Analogie zu einem in DE-A-195 01 307 beschriebenen Verfahren erhältlich, indem man die Titanoxidschicht durch kontrollierte Hydrolyse von einen oder mehreren Metallsäureestern gegebenenfalls in Gegenwart eines organischen Lösungsmittels und eines basischen Katalysators mittels eines Sol-Gel-Prozesses erzeugt. Geeignete basische Katalysatoren sind beispielsweise Amine, wie Triethylamin, Ethylendiamin, Tributylamin, Dimethylethanolamin oder Methoxypropylamin.

Das organische Lösungsmittel ist ein mit Wasser mischbares organisches Lösungsmittel, wie ein C_{1-4} -Alkohol, insbesondere Isopropanol.

Geeignete Titansäureester werden aus der Alkyl- und Arylalkoholate, Carboxylate, mit Carboxylresten oder Alkylresten oder Arylresten substituierte Alkylalkoholate oder Carboxylate von Titan ausgewählt. Bevorzugt ist Tetraisopropyltitanat. Des weiteren können Acetylacetonate und Acetoacetylacetonate von Titan eingesetzt werden. Bevorzugtes Beispiel dieses Metallsäureestertyps ist Titanacetylacetonat.

Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird für das Aufbringen der Titandioxidschichten das in US-A-3,553,001 beschriebene Verfahren verwendet. Zu einer auf etwa 50-100°C, insbesondere 70-80°C erhitzten Suspension des zu beschichtenden Materials wird langsam eine wässrige Titansalzlösung zugegeben, und es wird durch
 5 gleichzeitiges Zudosieren einer Base, wie z.B. wässrige Ammoniaklösung oder wässrige Alkalilauge, ein weitgehend konstanter pH-Wert von etwa 0,5 bis 5, insbesondere etwa 1,2 bis 2,5 eingehalten. Sobald die gewünschte Schichtdicke der TiO_2 -Fällung erreicht ist, wird die Zugabe der Titansalzlösung und der Base gestoppt.

Dieses, auch als Titrationsverfahren bezeichnete Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass
 10 ein Überschuss an Titansalz vermieden wird. Das wird dadurch erreicht, dass man pro Zeiteinheit nur eine solche Menge der Hydrolyse zuführt, die für die gleichmässige Beschichtung mit dem hydratisierten TiO_2 erforderlich ist und wie pro Zeiteinheit von der verfügbaren Oberfläche der zu beschichtenden Teilchen aufgenommen werden kann. Auf der Oberfläche des Ausgangspigments, bildet sich grundsätzlich die Anatase-Modifikation des TiO_2 . Durch Zusatz
 15 von geringen Mengen SnO_2 kann jedoch die Rutilstruktur erzwungen werden. Beispielsweise kann, wie in WO93/08237 beschrieben, vor der Titandioxidfällung Zinndioxid abgeschieden werden.

Die nach üblicher Aufarbeitung erhaltenen Teilchen auf Basis von SiO_y -Plättchen mit $0,95 \leq y < 1,8$, die (a) eine Substratschicht aus SiO_y und (b) eine TiO_2 -Schicht umfassen, sind neu
 20 und stellen einen weiteren Gegenstand der vorliegenden Erfindung dar.

Die mit TiO_2 beschichteten SiO_y -Plättchen werden anschliessend in einer nichtoxidierenden Gasatmosphäre bei einer Temperatur von mehr als 600 °C, vorzugsweise im Bereich von 700 bis 1100 °C für mehr als 10 Minuten, bevorzugt für 15 bis 120 Minuten, kalzinieren. Die Reduktionsreaktion erfolgt in einer nichtoxidierenden Gasatmosphäre, wie z. B. N_2 , Ar
 25 und/oder He, wobei N_2 oder Ar bevorzugt sind.

Die hierbei erhaltenen Pigmente auf Basis von SiO_y -Plättchen, umfassend (a) eine Substratschicht aus SiO_y , (b) eine Zwischenschicht, die durch Kalzinieren von $\text{TiO}_2/\text{SiO}_y$ mit $0,95 \leq y < 1,8$ erhalten wird, und (c) eine TiO_2 -Schicht, sind ebenfalls neu und bilden einen weiteren
 30 Gegenstand der vorliegenden Erfindung.

Die mit TiO_2 beschichteten SiO_y -Plättchen können anschliessend zur Verbesserung der Licht- bzw. Wetterechtheit einer oxidativen Wärmebehandlung unterzogen. Die Plättchen werden beispielsweise als Schüttgut oder in einem Fließbett bei einer Temperatur von mehr als 200°C, vorzugsweise von mehr als 400°C und insbesondere 500-1000°C, mit Luft oder
 35 einem anderen sauerstoffhaltigen Gas durchströmt. Nach mehreren Stunden sind alle Körper zu SiO_2 oxidiert. Das Produkt kann nun durch Mahlen, Windsichten bzw. Sieben auf die

gewünschte Teilchengrösse gebracht werden und seiner weiteren Verwendung zugeführt werden.

Der Farbeffekt der Pigmente lässt sich in der Regel einstellen durch

- die Dicke der TiO_2 -Schicht,
- die Dicke der Zwischenschicht und
- die Zusammensetzung der Zwischenschicht.

Es wird angenommen, dass durch Kalzinieren von $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ in einer nicht-oxidierenden Atmosphäre eine Zwischenschicht entsteht, die eine Änderung des Brechungsindex bewirkt. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass es sich bei der Zwischenschicht um keine durchgehende Schicht handelt, sondern nur einzelne Bereiche an der Grenzfläche TiO_2 und SiO_2 eine Umwandlung erfahren, die die Änderung des Brechungsindex bewirkt. Des weiteren wird angenommen, dass die Änderung des Brechungsindex auf der Reduktion von TiO_2 mit SiO_2 beruht.

Das erfindungsgemässe Prinzip beruht also darauf, dass durch Reduktion von TiO_2 mit SiO_2 eine Zwischenschicht erzeugt wird, die eine Änderung des Brechungsindex bewirkt. Für TiO_2 könnte auch ein anderes Metalloxid, wie beispielsweise Fe_2O_3 , eingesetzt werden, das einen Brechungsindex grösser als 1,5 aufweist und durch SiO_2 reduziert werden könnte. Umgekehrt könnte die SiO_2 -Schicht durch eine alternative Schicht, beispielsweise eine SiO_x -Schicht mit $0,03 \leq x \leq 0,90$, ersetzt werden, die als Reduktionsmittel für TiO_2 agiert.

Zu farbstärkeren und transparenteren Pigmenten kann man kommen, wenn man auf die TiO_2 -Schicht ein Metalloxid mit niedrigem Brechungsindex, wie SiO_2 , Al_2O_3 , AlOOH , B_2O_3 oder eine Mischung daraus, bevorzugt SiO_2 aufbringt, und auf letztere Schicht nochmals eine TiO_2 -Schicht aufbringt.

Es ist weiterhin möglich, das fertige Pigment einer Nachbeschichtung oder Nachbehandlung zu unterziehen, die die Licht-, Wetter- und chemische Stabilität weiter erhöht, oder die Handhabung des Pigments, insbesondere die Einarbeitung in unterschiedliche Medien, erleichtert. Als Nachbehandlung bzw. Nachbeschichtung kommen beispielsweise die in DE-A-22 15 191, DE-A-31 51 354, DE-A-32 35 017 oder DE-A-33 34 598 beschriebenen Verfahren in Frage.

Auf die Titandioxidschicht kann gegebenenfalls eine SiO_2 -Schutzschicht aufgebracht werden, wofür das folgende Verfahren angewendet werden kann: Zu einer auf etwa 50-100°C, insbesondere 70-80°C erhitzten Suspension des zu beschichtenden Materials wird eine Natronwasserglaslösung zudosiert. Durch gleichzeitige Zugabe von 10 %-iger Salzsäure wird der pH-Wert bei 4 bis 10, vorzugsweise bei 6,5 bis 8,5 gehalten. Nach Zugabe der Wasserglaslösung wird noch 30 Minuten nachgerührt.

Die erfindungsgemässen Pigmente zeichnen sich durch einen hohen Glanz und eine sehr gleichmässige Dicke aus, wodurch eine sehr hohe Farbreinheit und Farbstärke erreicht wird. Die erfindungsgemässen Pigmente sind für alle übliche Zwecke verwendbar, beispielsweise zur Färbung von Textilien, Polymeren in der Masse, Lacken (inklusive Effektlacke, auch für den Automobilbereich), Glasuren für Keramiken und Gläser und Druckfarben (inklusive Sicherheitsdruck), oder auch zum Beispiel für Anwendungen in der Kosmetik und im Tintenstrahldruck. Diese Anwendungen sind aus Handbüchern bekannt, zum Beispiel "Industrielle Organische Pigmente" (W. Herbst und K. Hunger, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim/New York, 2., vollständig überarbeitete Auflage, 1995).

Bei den erfindungsgemässen Pigmenten handelt es sich um Interferenzpigmente (Effektpigmente), die goniochromatisch sind und brillante, hochgesättigte (leuchtende) Farben ergeben. Sie eignen sich deshalb ganz besonders gut zur Kombination mit üblichen, transparenten Pigmenten, zum Beispiel mit organischen Pigmenten, wie beispielsweise Diketopyrrolopyrrolen, Chinacridonen, Dioxazinen, Perylenen, Isoindolinonen, usw. Das transparente Pigment kann dabei eine ähnliche Farbe wie das Effektpigment besitzen. Besonders interessante Kombinationseffekte ergeben sich aber in Analogie beispielsweise zu EP 388 932 oder EP 402 943, wenn die Farbe des transparenten Pigments und diejenige des Effektpigments komplementär sind.

Die erfindungsgemässen Pigmente können vorzüglich zum Pigmentieren von hochmolekularem organischem Material verwendet werden.

Das hochmolekulare organische Material, zur Pigmentierung dessen die erfindungsgemässen Pigmente oder Pigmentzusammensetzungen verwendet werden können, kann natürlicher oder künstlicher Herkunft sein. Hochmolekulare organische Materialien weisen üblicherweise Molekulargewichte von zirka 10^5 bis 10^8 g/mol oder noch mehr auf. Es kann sich zum Beispiel um Naturharze, trocknende Öle, Gummi oder Casein oder davon abgewandelte Naturstoffe, wie Chlorkautschuk, ölmodifizierte Alkydharze, Viscose, um Celluloseether oder Ester, wie Ethylcellulose, Celluloseacetat, Cellulosepropionat, Celluloseacetobutyrat oder Nitrocellulose handeln, insbesondere aber um vollsynthetische organische Polymere (Duropaste und Thermoplaste), wie sie durch Polymerisation, Polykondensation oder Polyaddition erhalten werden. Aus der Klasse der Polymerisationsharze seien in erster Linie Polyolefine, wie Polyethylen, Polypropylen oder Polyisobutylen, ferner substituierte Polyolefine, wie Polymerisate aus Vinylchlorid, Vinylacetat, Styrol, Acrylnitril, Acrylsäure- oder Methacrylsäureester oder Butadien, sowie Copolymerisate der erwähnten Monomeren, wie insbesondere ABS oder EVA, genannt.

Aus der Reihe der Polyadditionsharze und Polykondensationsharze seien die Kondensationsprodukte von Formaldehyd mit Phenolen, die sogenannten Phenoplaste, und die Kon-

densationsprodukte von Formaldehyd mit Harnstoff, Thioharnstoff und Melamin, die sogenannten Aminoplaste, die als Lackharze verwendeten Polyester, und zwar sowohl gesättigte, wie zum Beispiel Alkydharze, als auch ungesättigte, wie beispielsweise Maleinatharze, ferner die linearen Polyester und Polyamide, Polyurethane oder Silikone genannt.

- 5 Die erwähnten hochmolekularen Verbindungen können einzeln oder in Gemischen, als plastische Massen oder Schmelzen vorliegen. Sie können auch in Form ihrer Monomeren oder im polymerisierten Zustand in gelöster Form als Filmbildner oder Bindemittel für Lacke oder Druckfarben vorliegen, wie zum Beispiel Leinölfirnis, Nitrocellulose, Alkydharze, Melaminharze und Harnstoff-Formaldehydharze oder Acrylharze.
- 10 Je nach Verwendungszweck erweist es sich als vorteilhaft, die erfindungsgemässen Effektpigmente oder Effektpigmentzusammensetzungen als Toner oder in Form von Präparaten zu verwenden. Je nach Konditionierverfahren oder Applikationszweck kann es von Vorteil sein, dem Effektpigment gewisse Mengen an texturverbessernden Mitteln vor oder nach dem Konditionierprozess zuzufügen, sofern diese keine negative Wirkung bei der Verwendung
- 15 der Effektpigmente zur Färbung von hochmolekularen organischen Materialien, insbesondere Polyethylen, haben. Als solche kommen insbesondere Fettsäuren mit mindestens 18 C-Atomen, beispielsweise Stearin- oder Behensäure, oder deren Amide oder Metallsalze, insbesondere Mg-Salze, sowie Weichmacher, Wachse, Harzsäuren, wie Abietinsäure, Kolophoniumseife, Alkylphenole oder aliphatische Alkohole, wie Stearylalkohol oder aliphatische
- 20 1,2-Dihydroxyverbindungen mit 8 bis 22 C-Atomen, wie 1,2-Dodecandiol, ferner modifizierte Kolophoniummaleinatharze oder Fumarsäurekolophoniumharze in Betracht. Die texturverbessernden Mittel werden vorzugsweise in Mengen von 0,1 bis 30 Gew.-%, insbesondere 2 bis 15 Gew.-%, bezogen auf das Endprodukt, zugesetzt.
- Die erfindungsgemässen Effektpigmente können in beliebiger färbend wirksamer Menge
- 25 dem zu pigmentierenden hochmolekularen organischen Material zugesetzt werden. Zweckmässig ist eine pigmentierte Stoffzusammensetzung, enthaltend ein hochmolekulares organisches Material und von 0,01 bis 80 Gew.-%, bevorzugt 0,1 bis 30 Gew.-%, bezogen auf das hochmolekulare organische Material, eines erfindungsgemässen Effektpigments. Vielfach können in der Praxis Konzentrationen von 1 bis 20 Gew.-%, insbesondere um zirka 10
- 30 Gew.-% verwendet werden.
- Bei hohen Konzentrationen, zum Beispiel solchen über 30 Gew.-%, handelt es sich meist um Konzentrate („masterbatches“), welche als Farbmittel zur Erzeugung von Pigmentierungen mit niedrigerem Pigmentgehalt verwendet werden können. Die erfindungsgemässen Pigmente weisen dabei eine ausserordentlich tiefe Viskosität in üblichen Formulierungen auf, so
- 35 dass diese gut verarbeitbar bleiben.

Zur Pigmentierung von organischen Materialien können die erfindungsgemässen Effektpig-

mente einzeln gebraucht werden. Es ist aber ebenfalls möglich, zwecks Erzielung verschiedener Farbtöne oder Farbeffekte den hochmolekularen, organischen Stoffen neben den erfindungsgemässen Effektpigmenten andere farbgebende Bestandteile wie Weiss-, Bunt-, Schwarz- oder Effektpigmente in beliebigen Mengen zuzufügen. Werden Buntpigmente im Gemisch mit den erfindungsgemässen Effektpigmenten eingesetzt, so geschieht dies bevorzugt in einer Gesamtmenge von 0,1 bis 10 Gew.-%, bezogen auf das hochmolekulare organische Material. Eine besonders hohe Goniochromatizität besitzt die bevorzugte Kombination eines erfindungsgemässen Effektpigments mit einem Buntpigment anderer, insbesondere komplementärer Farbe, wobei Ausfärbungen des Effektpigments und Ausfärbungen des Buntpigments bei einem Messwinkel von 10° einen Farbtonunterschied (ΔH^*) von 20 bis 340, insbesondere von 150 bis 210 aufweisen.

Bevorzugt werden die erfindungsgemässen Effektpigmente mit transparenten Buntpigmenten kombiniert, wobei die transparenten Buntpigmente sowohl im gleichen Medium wie die erfindungsgemässen Effektpigmente als auch in einem benachbarten Medium vorhanden sein können. Beispiel einer Anordnung, wo das Effektpigment und das Buntpigment mit Vorteil in benachbarten Medien vorliegen, ist eine mehrschichtige Effektlackierung.

Die Pigmentierung der hochmolekularen, organischen Substanzen mit den erfindungsgemässen Pigmenten erfolgt beispielsweise derart, dass man ein solches Pigment, gegebenenfalls in Form eines Masterbatches, diesen Substraten unter Verwendung von Walzwerken, Misch- oder Mahlapparaten zumischt. Das pigmentierte Material wird hierauf nach an sich bekannten Verfahren wie Kalandrieren, Pressen, Strangpressen, Streichen, Giessen oder Spritzglessen in die gewünschte endgültige Form gebracht. Alle in der Kunststoffindustrie üblichen Zusätze, wie beispielsweise Weichmacher, Füllstoffe oder Stabilisatoren, können in gebräuchlichen Mengen vor oder nach der Einverleibung des Pigments in die Polymeren eingearbeitet werden. Insbesondere ist es erwünscht, zur Herstellung von nicht starren Formlingen oder zur Verringerung ihrer Sprödigkeit den hochmolekularen Verbindungen vor der Verformung Weichmacher, zum Beispiel Ester der Phosphorsäure, Phthalsäure oder Sebacinsäure, einzuverleiben.

Zum Pigmentieren von Lacken und Druckfarben werden die hochmolekularen organischen Materialien und die erfindungsgemässen Effektpigmente, gegebenenfalls zusammen mit üblichen Zusatzstoffen wie beispielsweise Füllmitteln, anderen Pigmenten, Siccativen oder Weichmachern, in einem gemeinsam organischen Lösungsmittel oder Lösungsmittelgemisch fein dispergiert bzw. gelöst. Man kann dabei so verfahren, dass man die einzelnen Komponenten für sich oder auch mehrere gemeinsam dispergiert bzw. löst, und erst hierauf alle Komponenten zusammenbringt.

Bei der Dispergierung eines erfindungsgemässen Effektpigments in das zu pigmentierende

hochmolekulare organische Material, sowie bei der Verarbeitung einer erfindungsgemässen Pigmentzusammensetzung, werden bevorzugt Bedingungen eingehalten, unter welchen nur relativ schwache Scherkräfte auftauchen, so dass das Effektpigment nicht in kleinere Bruchstücke zerteilt wird.

- 5 Die erhaltenen Färbungen, beispielsweise in Kunststoffen, Lacken oder Druckfarben, bevorzugt in Lacken oder Druckfarben, besonders bevorzugt in Lacken, zeichnen sich durch vorzügliche Eigenschaften aus, insbesondere durch ausgesprochen hohe Sättigung, ausgezeichneten Echtheiten und hohe Goniochromatizität.

10 Handelt es sich beim zu pigmentierenden hochmolekularen Material um einen Lack, so handelt es sich insbesondere um einen Speziallack, ganz besonders bevorzugt um einen Automobilack.

Die erfindungsgemässen Effektpigmente eignen sich auch zum Schminken der Lippen oder der Haut und zum Färben der Haare oder der Nägel.

15 Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist somit ein kosmetisches Präparat oder Zubereitung, enthaltend von 0,0001 bis 90 Gew.-% eines erfindungsgemässen Pigments, insbesondere Effektpigments, und von 10 bis 99,9999 % eines kosmetisch geeigneten Trägermaterials, bezogen auf das Gesamtgewicht des kosmetischen Präparates oder der Zubereitung.

Bei diesen kosmetischen Präparaten oder Zubereitungen handelt es sich beispielsweise um Lippenstifte, Wangenschminke, Make up-Grundlagen, Nagellacke und Haarshampoos.

20 Die erfindungsgemässen Pigmente können einzeln oder auch als Mischungen eingesetzt werden. Es ist ausserdem auch möglich, erfindungsgemässe Pigmente zusammen mit anderen Pigmenten und/oder Farbstoffen, zum Beispiel in Kombinationen wie oben beschrieben oder wie in kosmetischen Präparaten bekannt, einzusetzen,

25 Vorzugsweise enthalten die erfindungsgemässen kosmetischen Präparate und Zubereitungen das erfindungsgemässe Pigment in einer Menge zwischen 0,005 und 50 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Präparates.

Als Trägermaterialien für die erfindungsgemässen kosmetischen Präparate und Zubereitungen kommen die üblichen in derartigen Mitteln verwendeten Materialien in Frage.

30 Die erfindungsgemässen kosmetischen Präparate und Zubereitungen können zum Beispiel in Form von Stiften, Salben, Cremes, Emulsionen, Suspensionen, Dispersionen, Pulvern oder Lösungen vorliegen. Es handelt sich beispielsweise um Lippenstifte, Mascara-Präparate, Wangenschminken, Lidschatten, Make up-Grundlagen, Eyeliners, Pulver oder Nagellacke.

35 Wenn die Präparate in Form von Stiften, zum Beispiel Lippenstiften, Lidschatten, Wangenschminken oder Make up-Grundlagen vorliegen, so bestehen diese Präparate zu einem erheblichen Teil aus Fettkörpern, die aus einem oder mehreren Wachsen bestehen können, beispielsweise Ozokerit, Lanolin, Lanolinalkohol, hydriertes Lanolin, acetyliertes Lanolin, La-

nolinwachs, Bienenwachs, Candelilawachs, mikrokristallines Wachs, Carnaubawachs, Cetylalkohol, Stearylalkohol, Kakaobutter, Lanolinfettsäuren, Petrolatum, Vaseline, bei 25°C feste Mono-, Di- oder Triglyceride oder -Fetter, Silikonwachs, wie Methyloctadecan-oxy-
 polysiloxan und Poly(dimethylsiloxyl)stearoxysiloxan, Stearinsäuremonoethanolamin, Co-
 5 lophan und Derivate davon, wie Glykolabietate und Glycerinabietate, bei 25°C feste hydrierte Öle, Zuckerglyceride und Oleate, Myristate, Lanolate, Stearate und Dihydroxystearate von Calcium, Magnesium, Zirkonium und Aluminium.

Der Fettkörper kann auch aus einer Mischung aus mindestens einem Wachs und mindestens einem Öl bestehen, wobei in diesem Falle zum Beispiel die folgenden Öle in Betracht
 10 kommen: Paraffinöl, Purcellinöl, Perhydrosqualen, Süßmandelöl, Avocadoöl, Callophyllumöl, Rizinusöl, Sesamöl, Jojobaöl, Mineralöle mit einem Siedepunkt zwischen zirka 310 und 410°C, Silikonöle, wie Dimethylpolysiloxan, Linolalkohol, Linolenalkohol, Oleylalkohol, Getreidekeimöle, wie Weizenkeimöl, Isopropylalanolat, Isopropylpalmitat, Isopropylmyristat, Butylmyristat, Cetylmyristat, Hexadecylstearat, Butylstearat, Decyloleat, Acetylglyceride, Octa-
 15 noate und Decanoate von Alkoholen und Polyalkoholen, zum Beispiel von Glykol und Glycerin, Rizinoleate von Alkoholen und Polyalkoholen, zum Beispiel von Cetylalkohol, Isostearylalkohol, Isocetylalanolat, Isopropyladipat, Hexylaurat und Octyldodecanol.

Die Fettkörper in diesen Präparaten in Form von Stiften können allgemein bis zu 99,91 Gew.-% des Gesamtgewichtes des Präparats ausmachen.

Die erfindungsgemässen kosmetischen Präparate und Zubereitungen können zusätzlich weitere Bestandteile enthalten, wie zum Beispiel Glykole, Polyethylenglykole, Polypropylenglykole, Monoalkanolamide, ungefärbte polymere, anorganische oder organische Füllstoffe, Konservierungsmittel, UV-Filter oder andere in der Kosmetik übliche Hilfsstoffe und Additive. Es handelt sich beispielsweise um ein natürliches oder ein synthetisches oder ein partialsyn-
 25 thetisches Di- oder Triglycerid, ein Mineralöl, ein Silikonöl, ein Wachs, einen Fettalkohol, einen Guerbet-Alkohol oder dessen Ester, einen lipophilen funktionellen kosmetischen Wirkstoff einschliesslich Sonnenschutzfilter oder eine Mischung dieser Stoffe.

Ein für die Hautkosmetik geeigneter lipophiler funktioneller kosmetischer Wirkstoff, eine Wirkstoffzusammensetzung oder ein Wirkstoffextrakt ist ein Inhaltsstoff oder ein Gemisch
 30 von Inhaltsstoffen, welches für die dermale oder topische Verabreichung zugelassen ist. Beispielshaft seien aufgeführt:

- Wirkstoffe, die eine reinigende Wirkung an der Hautoberfläche und den Haaren bewirken. Hierzu zählen alle Substanzen, die der Hautreinigung dienen, wie Öle, Seifen, Syndets und feste Stoffe;
- 35 - Wirkstoffe mit deodorierender und schweisshemmender Wirkung; hierzu zählen Antiperspirantien auf Basis von Aluminium- oder Zinksalzen, Deodorantien, die bakterizide,

bzw. bakteriostatische deodorierende Substanzen, wie zum Beispiel Triclosan, Hexachlorophen, Alkohole und kationaktive Substanzen enthalten, wie zum Beispiel quaternäre Ammoniumsalze und Geruchsabsorber, wie zum Beispiel [®]Grillocin (Kombination von Zinkrizinoat und verschiedenen Zusätzen) oder Triethylzitat, gegebenenfalls in Kombination mit einem Antioxidans, wie zum Beispiel Butylhydroxytoluol) oder Ionenaustauschharze;

- Wirkstoffe, die einen Schutz gegen Sonnenlicht bieten (UV-Filter): geeignete Wirkstoffe sind Filtersubstanzen ("sunscreens"), die UV-Strahlung aus dem Sonnenlicht absorbieren und in Wärme umwandeln können. Je nach der gewünschten Wirkung sind folgende Lichtschutzmittel bevorzugt: Lichtschutzmittel, die selektiv Sonnenbrand erzeugende energiereiche UV-Strahlung im Bereich von zirka 280 bis 315 nm absorbieren (UV-B-Absorber) und den längerwelligen Bereich von zum Beispiel 315 bis 400 nm (UV-A-Bereich) transmittieren, sowie Lichtschutzmittel, welche nur die längerwellige Strahlung des UV-A-Bereichs von 315 bis 400 nm absorbieren (UV-A-Absorber).

Geeignete Lichtschutzmittel sind zum Beispiel organische UV-Absorber aus der Klasse der p-Aminobenzoesäurederivate, Salicylsäurederivate, Benzophenonderivate, Dibenzoylmethanderivate, Diphenylacrylatderivate, Benzofuranderivate, polymere UV-Absorber, enthaltend eine oder mehrere silicium-organische Reste, Zimtsäurederivate, Campherderivate, Trianilino-s-triazinderivate, Phenylbenzimidazolsulfonsäure und deren Salze, Menthyl-Anthranilate, Benzotriazolderivate, und/oder ein anorganisches Mikropigment ausgewählt aus mit Aluminiumoxid oder Siliciumdioxid umhülltem TiO_2 , Zinkoxid oder Glimmer.

- Wirkstoffe gegen Insekten ("repellents") sind Mittel, die verhindern sollen, dass Insekten die Haut berühren und dort aktiv werden. Sie vertreiben die Tiere und verdampfen langsam. Am häufigsten verwendeter Repellent ist Diethyltoluylamid (DEET). Weitere gebräuchliche Repellentien sind beispielsweise in "Pflegekosmetik" (W. Raab und U. Kindl, Gustav-Fischer-Verlag Stuttgart/New York 1991) auf Seite 161 zu finden.

- Wirkstoffe zum Schutz gegen chemische und mechanische Einwirkungen; dazu gehören alle Stoffe, die eine Barriere zwischen der Haut und der äusseren Noxe bilden, wie zum Beispiel Paraffinöle, Silikonöle, Pflanzenöle, PCL-Produkte und Lanolin zum Schutz gegen wässrige Lösungen, Filmbildner, wie Natriumalginat, Triethanolaminalginat, Polyacrylate, Polyvinylalkohol oder Zelluloseether gegen die Einwirkung organischer Lösungsmittel, oder Substanzen auf der Grundlage von Mineralölen, Pflanzenölen oder Silikonölen als "Schmiermittel" gegen starke mechanische Beanspruchungen der Haut;

- Feuchthaltesubstanzen: als Feuchthalteregulatoren ("moisturizer") finden zum Beispiel folgende Stoffe Verwendung: Natriumlactat, Harnstoff, Alkohole, Sorbit, Glycerin, Propy-

lenglykol, Kollagen, Elastin oder Hyaluronsäure;

- Wirkstoffe mit keratoplastischem Effekt: Benzoylperoxid, Retinsäure, kolloidaler Schwefel und Resorcin;

- Antimikrobielle Mittel, wie zum Beispiel Triclosan oder quaternäre Ammoniumverbindungen;

- Dermal applizierbare ölige oder öllösliche Vitamine oder Vitaminderivate: zum Beispiel Vitamin A (Retinol in Form der freien Säure oder ihrer Derivate), Panthenol, Pantothen-säure, Folsäure, und Kombinationen davon, Vitamin E (Tocopherol), F; essentielle Fett-säuren; oder Niacinamid (Nicotinsäureamid);

- Placentaextrakte auf Vitaminbasis: Wirkstoffzusammensetzungen vor allem mit Vitamin A, C, E, B₁, B₂, B₆, B₁₂, Folsäure und Biotin, Aminosäuren und Fermenten sowie Verbindungen der Spurenelemente Magnesium, Silicium, Phosphor, Calcium, Mangan, Eisen oder Kupfer.

- Skin Repair Komplexe: erhältlich aus inaktivierten und desintegrierten Kulturen von Bakterien der Bifidusgruppe;

- Pflanzen und Pflanzenextrakte: wie zum Beispiel Arnika, Aloe, Bartflechte, Efeu, Brennessel, Ginseng, Henna, Kamille, Ringelblume, Rosmarin, Salbei, Schachtelhalm oder Thymian;

- Tierische Extrakte: wie zum Beispiel Gelée royale, Propolis, Proteine oder Thymusextrakte;

- dermal applizierbare kosmetische Öle: Neutralöle vom Typ Miglyol 812, Aprikosenkernöl, Avocadoöl, Babassuöl, Baumwollsaamenöl, Borretschöl, Distelöl, Erdnussöl, Gamma-Oryzanol, Hagebuttenkernöl, Hanföl, Haselnussöl, Johannisbeersamenöl, Jojobaöl, Kirschkerneöl, Lachsöl, Leinöl, Maiskeimöl, Makadamianussöl, Mandelöl, Nachtkerzenöl, Nerzöl, Olivenöl, Pekannussöl, Pfirsichkerneöl, Pistazienkerneöl, Rapsöl, Relskeimöl, Rizlinusöl, Saffloröl, Sesamöl, Sojaöl, Sonnenblumennöl, Teebaumöl, Traubenkerneöl oder Weizenkeimöl.

Die Präparate in Form von Stiften sind vorzugsweise wasserfrei, können jedoch in bestimmten Fällen eine gewisse Menge Wasser enthalten, die im allgemeinen jedoch 40 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des kosmetischen Präparates, nicht übersteigt.

Wenn die erfindungsgemässen kosmetischen Präparate und Zubereitungen in Form von halbfesten Produkten, d.h. als Salben oder Cremes, vorliegen, können sie ebenfalls wasserfrei oder wässrig sein. Es handelt sich beispielsweise um Mascaras, Eyeliner, Make up-Grundlagen, Wangenschminken, Lidschatten oder Mittel zur Behandlung von Augenringen.

Wenn diese Salben oder Cremes andererseits wässrig sind, handelt es sich insbesondere um Emulsionen des Wasser-in-Öl-Typs oder des Öl-in-Wasser-Typs, die abgesehen von dem

Pigment 1 bis 98,8 Gew.-% der Fettphase, 1 bis 98,8 Gew.-% der wässrigen Phase und 0,2 bis 30 Gew.-% eines Emulgiermittels enthalten.

Auch diese Salben und Cremes können weitere übliche Zusätze enthalten, wie z. B. Duftstoffe, Antioxidantien, Konservierungsmittel, Gelbildner, UV-Filter, Farbstoffe, Pigmente, Perlglanzmittel, ungefärbte Polymere sowie anorganische oder organische Füllstoffe.

Wenn die Präparate in Form eines Puders vorliegen, bestehen sie im wesentlichen aus einem mineralischen bzw. anorganischen oder organischen Füllstoff, wie zum Beispiel Talkum, Kaolin, Stärke, Polyethylenpulver oder Polyamidpulver, sowie Hilfsstoffen wie Bindemitteln, Farbstoffen usw.

Solche Präparate können ebenfalls verschiedene in der Kosmetik übliche Hilfsstoffe enthalten, wie Duftstoffe, Antioxidantien, Konservierungsmittel usw.

Wenn es sich bei den erfindungsgemässen kosmetischen Präparaten und Zubereitungen um Nagellacke handelt, so bestehen sie im wesentlichen aus Nitrocellulose und einem natürlichen oder synthetischen Polymer in Form einer Lösung in einem Lösungsmittelsystem, wobei diese Lösung gegebenenfalls andere Hilfsstoffe, wie zum Beispiel Perlglanzmittel, enthält.

Bei dieser Ausführungsform liegt das gefärbte Polymer in einem Anteil zwischen zirka 0,1 und 5 Gew.-% vor.

Die erfindungsgemässen kosmetischen Präparate und Zubereitungen können auch zum Färben von Haaren verwendet werden, wobei sie in diesem Fall in Form von Shampoos, Cremes oder Gelen eingesetzt werden, die aus den in der Kosmetikindustrie üblichen Grundstoffen aufgebaut sind, und ein erfindungsgemässes Pigment enthalten.

Die Herstellung der erfindungsgemässen kosmetischen Präparate und Zubereitungen erfolgt auf übliche Weise, beispielsweise durch Vermischen oder Verrühren der Komponenten, gegebenenfalls unter Erwärmen, so dass die Mischungen schmelzen.

Die nachfolgenden Beispiele erläutern die Erfindung ohne deren Umfang einzuschränken.

Beispiele

Beispiel 1

Im Hochvakuum werden in dieser Reihenfolge eine Schicht aus TiO_2 (100 nm), SiO_2 (100 nm) und TiO_2 (100 nm) auf eine Glasplatte sublimiert. Eine Probe wird als Referenzprobe (Probe 1) verwendet, die andere Probe (Probe 2) wird in einer Stickstoffatmosphäre 2 Stunden auf 550°C erhitzt.

Die Reflektionsspektren bei 10 Grad und 65 Grad der Proben 1 und 2 sind in Figur 1 gezeigt.

Aus Figur 1 geht hervor, dass das Glühen eine Veränderung des Reflektionsmaximums, jedoch nicht des Reflektionsminimums bewirkt, was auf eine Änderung des Brechungsindex

an der Grenzfläche $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ hindeutet, die vermutlich auf der Reduktion von TiO_2 mit SiO beruht.

Die L^* -, a^* -, b^* -, c^* - und h -Werte (CIELAB-System) der Proben 1 und 2 sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt:

Probe	Kalziniere	Beobachtungswinkel [Grad]	L^*	a^*	b^*	c^*	h
1	nein	10	44.2	10.3	9.9	14.3	44.1
2	ja	10	45.5	16	14.6	21.7	42.3
1	nein	65	65.7	11.6	15.4	19.3	52.9
2	ja	65	67.3	12	19.8	23.1	58.8

Patentansprüche

1. Pigmente auf Basis von SiO_y - bzw. SiO_2 -Plättchen, umfassend
(a) eine Substratschicht aus SiO_2 ,
5 (b) eine Zwischenschicht, die durch Kalzinieren von $\text{TiO}_2/\text{SiO}_y$ mit $0,95 \leq y < 1,8$ erhalten wird, und
(c) eine TiO_2 -Schicht.
2. Pigment nach Anspruch 1, wobei die Substratschicht eine Dicke von 20 und 1000 nm,
10 vorzugsweise zwischen 50 und 500 nm aufweist.
3. Pigment nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Zwischenschicht eine Dicke von 1 und 500 nm, vorzugsweise zwischen 10 und 50 nm aufweist.
- 15 4. Pigment nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die TiO_2 -Schicht eine Dicke von 1 und 100 nm, vorzugsweise zwischen 5 und 50 nm aufweist.
5. Teilchen auf Basis von SiO_y -Plättchen mit $0,95 \leq y < 1,8$, umfassend
(a) eine Substratschicht aus SiO_y und (b) eine TiO_2 -Schicht.
20
6. Verfahren zur Herstellung der Pigmente nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man (a) mit TiO_2 beschichtete SiO_y -Plättchen mit $0,95 \leq y < 1,8$, vorzugsweise mit $1,1 < y < 1,5$, zunächst in einer nichtoxidierenden Gasatmosphäre bei einer Temperatur von mehr als 600 °C kalzinieren und
25 (b) gegebenenfalls anschliessend bei einer Temperatur von mehr als 200 °C, vorzugsweise von mehr als 400 °C und insbesondere 500-1000 °C, mit Luft oder einem anderen sauerstoffhaltigen Gas behandelt.
7. Verwendung der Pigmente nach einem der Ansprüche 1 bis 4 allein oder in
30 Kombination mit handelsüblichen Pigmenten in Farben, Textilien, Tintenstrahldruck, Kosmetika, Lacken, Druckfarben, Kunststoffen, in Glasuren für Keramiken und Gläser und im Sicherheitsdruck.
8. Zusammensetzung, enthaltend ein Pigmente nach einem der Ansprüche 1 bis 4.
35
9. Kosmetisches Präparat, enthaltend ein Pigment nach einem der Ansprüche 1 bis 4.

Zusammenfassung:

Die vorliegende Erfindung betrifft Pigmente auf der Basis von SiO_y - bzw. SiO_2 -Plättchen, die eine Zwischenschicht enthalten, die durch Kalzinieren von TiO_2 mit SiO_y ($0,85 \leq y < 1,8$) erhalten wird, sowie deren Verwendung in Farben, Textilien, Tintenstrahldruck, Kosmetika,

5 Lacken, Kunststoffen, Druckfarben und in Glasuren für Keramiken und Gläser.

Die erfindungsgemässen Pigmente zeichnen sich durch einen hohen Glanz und eine sehr gleichmässige Dicke aus, wodurch eine sehr hohe Farbreinheit und Farbstärke erreicht wird.

Figur 1
TiO₂/SiO₂/TiO₂-Interferenz-Struktur

